

	Lüftung von Gebäuden Luftdurchlässe Aerodynamische Prüfung und Bewertung für Anwendung bei Mischströmung Deutsche Fassung prEN 12238 : 1995	DIN EN 12238
--	--	-------------------------------

Einsprüche bis 31. Mrz 1996

ICS 91.140.30

Ventilation for buildings - Air terminal devices - Aerodynamic testing
 and rating for mixed flow application;
 German version prEN 12238:1995

Ventilation des bâtiments - Bouches d'air - Essais aérodynamiques et
 étalonnage pour une application à écoulement mixte;
 Version allemande prEN 12238:1995

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten an den Normenausschuß Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin).

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf wurde im Technischen Komitee CEN/TC 156 (Lüftung von Gebäuden, Sekretariat Vereinigtes Königreich) erarbeitet.

Die in Abschnitt 2 aufgeführten internationalen Normen entsprechen den folgenden Deutschen Normen:

ISO 5167-1 siehe E DIN ISO 5167-1

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

E DIN ISO 5167-1

Durchflußmessung von Fluiden mit Drosselgeräten; Teil 1: Blenden, Düsen und Venturirohre in voll durchströmten Leitungen mit Kreisquerschnitt; Identisch mit ISO 5167-1:1991

Fortsetzung 47 Seiten prEN

Normenausschuß Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
 Normenausschuß Maschinenbau (NAM) im DIN

ICS
Deskriptoren:

Deutsche Fassung

Lüftung von Gebäuden
Luftdurchlässe
Aerodynamische Prüfung und Bewertung für Anwendung bei Mischströmung

Ventilation for buildings - Air
terminal devices
Aerodynamic testing and rating
for mixed flow application

Ventilation des bâtiments - Bouches d'air - Essais
aérodynamiques et étalonnage pour une
application à écoulement mixte

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN-Mitgliedern zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Er wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 156 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder gehalten, die CEN-CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde von CEN in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in die Landessprache gemacht und dem CEN-Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CEN

Europäisches Komitee für Normung
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

© CEN 1995 Das Copyright ist den CEN-Mitgliedern vorbehalten.

Ref. Nr. prEN 12238:1995D

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweisungen	3
3 Definitionen und Symbole	3
4 Gerätetechnische Ausrüstung	10
5 Prüfung von Druck und Luftgeschwindigkeit v_k (erster Prüfaufbau)	11
6 Prüfung zur Messung der isothermen Luftaustrittskenngößen eines Zuluft-ATD (zweiter Prüfaufbau)	19
Anhang A (normativ)	
Messung niedriger Luftgeschwindigkeiten für die Bestimmung der Wurfweite von Luftdurchlässen	32
Anhang B (normativ)	
Messung von Luftgeschwindigkeiten für die Bestimmung der Luftdurchlaß-Geschwindigkeit v_k	37
Anhang C (normativ)	
Alternatives Untersuchungsverfahren für die Bestimmung von Wurfweite, Streubreite und Abfall	40

Vorwort

Diese Norm wurde unter einem Mandat erarbeitet, das CEN von der Kommission der Europäischen Union und der Europäischen Freihandelsvereinigung erteilt wurde und stützt wesentliche Anforderungen der EU-Rahmenrichtlinie.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Verfahren für die aerodynamische Laborprüfung und Bewertung von Luftdurchlässen für Anwendung bei Mischströmung sowie geeignete Prüfeinrichtungen und Meßverfahren fest.

Die Norm legt nur Prüfungen für die Einschätzung der Kenngrößen der Luftdurchlässe unter isothermen Bedingungen fest.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte und undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei starren Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, wenn sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die neueste Ausgabe der betreffenden Publikation.

EN XXXX ¹⁾

Lüftung von Gebäuden - Symbole, Einheiten und Terminologie

ISO 3966

Measurement of flow in closed conduits - Velocity area method using pitot static tubes

ISO 5167-1

Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices - Part 1: Orifice plates, nozzles and Venturi tubes inserted in circular cross-section conduits running full

3 Definitionen und Symbole

3.1 Für die Anwendung dieser Norm gelten die Definitionen nach EN XXXX und die folgenden:

3.2 Funktionale Kenngrößen von Luftdurchlässen:

ANMERKUNG: Für die Kennzeichnung eines Luftdurchlasses wird manchmal die Abkürzung ATD benutzt.

¹⁾ In Vorbereitung

3.2.1 Nenngröße eines Luftdurchlasses:

Der Nennwert der Maße der Luftleitung, in die der Luftdurchlaß einzusetzen ist.

ANMERKUNG: Bei einem Luftdiffusor ist die Nenngröße allgemein als Halsweite bekannt.

3.2.2 Kern und spezifische Flächen:

3.2.2.1 Kern eines Luftdurchlasses:

Der Teil eines Luftdurchlasses, der innerhalb einer konvexen geschlossenen Oberfläche minimaler Fläche liegt, in der sich alle Öffnungen des Luftdurchlasses befinden, durch die Luft hindurchtreten kann.

3.2.2.2 Freie Fläche (eines Luftdurchlasses):

Summe der kleinsten Querschnittsflächen aller Öffnungen des Luftdurchlasses.

3.2.2.3 Kern eines Gitters:

Der Teil eines Gitters, der innerhalb einer konvexen geschlossenen ebenen Kurve minimaler Konturlänge liegt, in der sich alle Öffnungen des Gitters befinden.

3.2.2.4 Kernfläche (eines Gitters):

Fläche, die durch die in 3.2.2.3 definierte ebene Kurve begrenzt wird.

3.2.2.5 Freie Fläche (eines Gitters):

Summe der gemessenen Mindestflächen jeder Öffnung, durch die Luft strömen kann.

3.2.2.6 Freies Flächenverhältnis (eines Gitters):

Das Verhältnis der freien Fläche zur Kernfläche.

3.2.2.7 A_k -Wert (effektive Fläche eines Luftdurchlasses):

Der Quotient aus dem gemessenen Luftvolumenstrom und der gemessenen Luftgeschwindigkeit, die in einer festgelegten Weise mit einem festgelegten Meßgerät bestimmt werden.

3.2.3 Längen- und Stegverhältnisse

3.2.3.1 Längenverhältnis (eines rechteckigen Luftdurchlasses):

Das Verhältnis von größerer zu kleinerer Seite des rechteckigen Kerns.

3.2.3.2 Stegverhältnis (eines Gitters):

Das Verhältnis von Sehnenlänge zu Stegabstand.

3.2.4 Besondere Benennungen die Luft betreffend

3.2.4.1 Normalluft:

Atmosphärische Luft mit einer Dichte von $1,2 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ bei $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $101\,325 \text{ Pa}$ ($1\,013,25 \text{ mbar}$) und $65 \text{ \%}$ relativer Luftfeuchte.

3.2.4.2 Zuluft:

Die in einen Zuluft-Durchlaß aus einer davor liegenden Luftleitung einströmende Luft.

3.2.4.3 Sekundärluft:

Luftstrom, der durch die Zuluft aus einem Zuluft-Durchlaß gefördert wird.

3.2.4.4 Abluft:

Luft, die durch einen Abluft-Durchlaß in eine dahinter liegenden Luftleitung strömt.

3.2.5 Besondere Benennungen die Bewertung der Luftverteilung betreffend

3.2.5.1 Zuluft-Temperaturdifferenz

Algebraische Differenz aus Zulufttemperatur und mittlerer gemessener Lufttemperatur des Aufenthaltsbereiches.

3.2.5.2 Abluft-Temperaturdifferenz:

Algebraische Differenz aus Ablufttemperatur und mittlerer gemessener Lufttemperatur des Aufenthaltsbereiches.

3.2.5.3 Mittlere gemessene Lufttemperatur des Aufenthaltsbereiches:

Arithmetischer Mittelwert der gemessenen Werte der Lufttemperatur im Aufenthaltsbereich.

3.2.5.4 Temperaturdifferenz im Aufenthaltsbereich:

Größtwert der Differenz zwischen gemessener Lufttemperatur im Aufenthaltsbereich.

3.2.5.5 Primärluft-Volumenstrom:

Volumen der je Zeiteinheit in einen Zuluft-Durchlaß aus einer davor liegenden Luftleitung einströmenden Luft.

3.2.5.6 Abluft-Volumenstrom:

Volumen der je Zeiteinheit aus einem Abluft-Durchlaß ausströmenden Luft.

3.2.5.7 Örtliche Luftgeschwindigkeit:

Betrag des zeitlich gemittelten Geschwindigkeitsvektors an einem Punkt eines Luftstroms.

Der Geschwindigkeitsvektor (und damit seine drei aufeinander senkrecht stehenden Komponenten u , v , w) an jedem beliebigen Punkt einer turbulenten Strömung ist zeitabhängigen Schwankungen unterworfen. Der zeitlich gemittelte Geschwindigkeitsvektor ist ein Vektor, für den jede Komponente in Abhängigkeit von der Zeit gemittelt wird. Die Komponenten sind:

$$\bar{u} = \frac{1}{T} \int_0^T u \, dt \quad \bar{v} = \frac{1}{T} \int_0^T v \, dt \quad \bar{w} = \frac{1}{T} \int_0^T w \, dt$$

Die örtliche Geschwindigkeit ergibt sich damit zu:

$$\sqrt{\bar{u}^2 + \bar{v}^2 + \bar{w}^2}$$

3.2.5.8 Gemessene örtliche Luftgeschwindigkeit:

Meßwert der örtlichen Luftgeschwindigkeit.

3.2.5.9 Behandelter Raum:

Ein abgeschlossener Bereich, der von einem Luftverteilungssystem versorgt wird. In dieser Norm bedeutet dies den in 4.1 beschriebenen Prüfraum.

3.2.5.10 Umhüllung:

Geometrische Oberfläche in einem behandelten Raum, in dem die gemessene örtliche Luftgeschwindigkeit den gleichen Wert besitzt und die dieser Umhüllung zugeordnete Referenzgeschwindigkeit darstellt.

3.2.5.11 Raumlufgeschwindigkeit:

Wert der Geschwindigkeit, die herkömmlich von den unterschiedlichen gemessenen örtlichen Luftgeschwindigkeiten im Aufenthaltsbereich abgeleitet wird.

3.2.5.12 Geschwindigkeit der freien Fläche:

Primärluft-Volumenstrom dividiert durch die freie Fläche eines Zuluft-Durchlasses.

Abluft-Volumenstrom dividiert durch die freie Fläche eines Abluft-Durchlasses.

3.2.5.13 Wurfweite (für einen Zuluft-Durchlaß):

Größter Abstand zwischen der Kernmitte und einer Ebene tangential an eine festgelegte Umhüllung, wie z. B. $0,25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, $0,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ usw. und der Kernmitte.

3.2.5.14 Abfall (für einen Zuluft-Durchlaß):

Vertikaler Abstand zwischen der niedrigsten horizontalen Ebene tangential an eine festgelegte Umhüllung, wie z. B. $0,25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, $0,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ usw. und der Kernmitte.

3.2.5.15 Anstieg (für einen Zuluft-Durchlaß):

Vertikaler Abstand zwischen der höchsten horizontalen Ebene tangential an eine festgelegte Umhüllung, wie z. B. $0,25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, $0,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ usw. und der Kernmitte.

3.2.5.16 Streubreite (für einen Zuluft-Durchlaß):

Größter Abstand zwischen zwei vertikalen Ebenen tangential an eine festgelegte Umhüllung, wie z. B. $0,25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, $0,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ usw. und senkrecht zu einer Ebene durch die Kernmitte.

Es können zwei verschiedene Streubreiten auftreten, die nicht immer gleich sind: die eine für die linke Seite, die andere für die rechte Seite (vom Zuluft-Durchlaß auf den behandelten Raum gesehen).

3.2.5.17 Aufenthaltsbereich:

Ein Teil des behandelten Raumes mit üblicher Belegung, der geometrisch auf nicht näher als 0,15 m zu allen Wänden und innerhalb einer Höhe von 1,8 m über dem Fußboden begrenzt ist.

3.2.5.18 Schlitz-Luftdurchlaß:

Ein Luftdurchlaß aus einer einzigen oder aus Mehrfachkomponenten mit einem Längenverhältnis von 10:1 oder größer für jeden Schlitz (das Längenverhältnis ist das Verhältnis von Länge zu Breite der umschlossenen rechteckigen Öffnung).

3.3 Symbole

In dieser Europäischen Norm wird die in Tabelle 1 angegebene Nomenklatur verwendet.

Tabelle 1: Bei der Prüfung von Luftdurchlässen verwendete Symbole

Symbol	Größe	SI-Einheit
A	Fläche	m^2
A_d	dem Querschnitt der Nenngroße der Luftleitung, an der der Luftdurchlaß befestigt ist (Halsfläche), entsprechende Fläche	m^2
A_f	freie Fläche	m^2
A_k	k-Faktor-Fläche $A_k = \left(\frac{q_v}{v_k} \right)$	m^2
b_R	Breite des Prüfraumes oder des Prüfaufbaus	m
D_c	äquivalenter Durchmesser $\sqrt{\frac{4 \times A_d}{\pi}}$	m
D_h	hydraulischer Durchmesser $\left(\frac{4 \times A_d}{\text{Umfang}} \right)$	m
d	Durchmesser	m
h_D	Höhe der Vorderseite des linearen Gitters oder Diffusors	m
h_R	Höhe des Prüfraumes oder des Aufbaus	m
l_R	Länge des Prüfraumes oder des Aufbaus	m
p_{sa}	absoluter statischer Druck	Pa
p_a	Atmosphärischer Druck	Pa
p_s	statischer Druck oder statischer Manometerdruck ($p_{sa} - p_a$)	Pa

(fortgesetzt)

Tabelle 1 (abgeschlossen)

Symbol	Größe	SI-Einheit
p_{ta}	Stau(oder absoluter Gesamt-)druck	Pa
p_t	Gesamtdruck ($p_{ta} - p_a$)	Pa
$p_{t1,2}$	einer Dichte von $1,2 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ entsprechender Gesamtdruck	Pa
p_{tD}	Gesamtdruckanforderung des Luftdurchlasses	Pa
$p_{s1,2}$	einer Dichte von $1,2 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ entsprechender statischer Manometerdruck	Pa
$p_{s1,2}$	dynamischer Druck (Geschwindigkeitsdruck) $\left(\rho \frac{v^2}{2} \right)$	Pa
Δp	Differenzdruck (für ein Differenzdruckgerät)	Pa
q_v	Volumenstrom	$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
v	Geschwindigkeit	$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
v_m	mittlere Strömungsgeschwindigkeit	$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
v_k	k -Faktor-Geschwindigkeit $\left(\frac{q_v}{A_k} \right)$	$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
v_x	maximale Geschwindigkeit im Abstand x von der Mitte des Zuluft-Durchlasses	$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
X	Wurfweite	m
Y	Streubreite	m
Z	Abfall	m
ζ	Verlustfaktor	-
θ	thermodynamische Temperatur	K
ρ	Dichte	$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$

4 Gerätetechnische Ausrüstung

4.1 Messung des Luftvolumenstromes

Der Luftvolumenstrom ist mit den Meßgeräten nach ISO 5167-1 zu messen.

4.1.1 Der Fehler des Luftvolumenstrommessers darf die Werte entsprechend den Meßbereichen nach Tabelle 2 nicht überschreiten.

Tabelle 2: Meßbereiche und Fehler von Luftvolumenstrommessern

Meßbereich $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	Fehler %
$> 0,07 \leq 7$	$\pm 2,5$
$> 0,007 \leq 0,07$	$\pm 5,0$

ANMERKUNG: Volumenstrommesser dürfen mit Hilfe der Durchflußtechnik des Pitot-Rohres nach ISO 3966 vor Ort kalibriert werden.

4.1.2 Volumenstrommesser sind in angemessenen Zeiträumen, die jedoch 12 Monate nicht überschreiten dürfen, zu überprüfen. Diese Überprüfung darf wie folgt durchgeführt werden:

- a) eine Maßüberprüfung für alle Volumenstrommesser, für die eine Kalibrierung nicht erforderlich ist;
- b) eine Kontrollkalibrierung über ihren gesamten Bereich mit dem für die Anfangskalibrierung für vor Ort kalibrierte Meßgeräte verwendeten Originalverfahren;
- c) eine Überprüfung mit einem Volumenstrommesser, der die ISO-Normen für Volumenstrommesser erfüllt.

4.2 Druckmessung

4.2.1 Der Druck in der Leitung ist mit einem kalibrierten Manometer zu messen.

4.2.1.1 Die maximale Skalenteilung darf nicht größer sein als die in Tabelle 2 für den zugehörigen Manometerbereich dargestellten Kenngrößen.

Tabelle 3: Maximale Skalenteilung für Manometerbereiche

Bereich Pa	Maximale Skalenteilung Pa
≤ 25	1,0
$> 25 \leq 250$	2,5
$> 250 \leq 500$	5,0
> 500	25

4.2.1.2 Bei Messungen des Luftvolumenstromes muß die folgende Mindestdruckdifferenz betragen:

- a) 25 Pa mit Schrägrohrmanometer oder Mikromanometer;
- b) 500 Pa mit Steilrohrmanometer.

4.2.1.3 Für Normkalibrierung gilt:

- a) bei Meßgeräten mit einem Bereich bis zu 25 Pa eine Mikromanometerunsicherheit von $\pm 0,5$ Pa.

4.3 Temperaturmessung

Die Temperaturmessung ist mit Quecksilber-Glasthermometern, Widerstandsthermometern oder Thermoelementen durchzuführen. Meßgeräte müssen eine Gradeinteilung oder Anzeigen in Abständen von höchstens 0,5 K besitzen und mit einer Unsicherheit von $\pm 0,25$ K kalibriert sein.

4.4 Geschwindigkeitsmessung

4.4.1 Die Messung von niedrigen Geschwindigkeiten innerhalb von behandelten Räumen für die Bestimmung der Leistungskenngrößen von Luftdurchlässen ist mit einem Meßgerät nach Anhang A durchzuführen.

4.4.2 Die Messung der Luftdurchlaß-Geschwindigkeiten für die Bestimmung der Kenngrößen der Geschwindigkeit v_k des ATD ist mit einem Meßgerät nach Anhang B durchzuführen.

5 Prüfung von Druck und Luftgeschwindigkeit v_k (erster Prüfaufbau)

5.1 Messung der Druckanforderung für einen Zuluft-Durchlaß

Die Druckanforderung eines ATD ist für einen gegebenen Wert des Volumenstroms abhängig von Typ und Größe des Luftdurchlasses und vom Geschwindigkeitsprofil vor dem Luftdurchlaß. Unmittelbar vor dem ATD ist eine Norm-Prüfluftleitung zu verwenden. Wenn eine Luftzuführungs-Leitungsanordnung oder ein Strömungsregler und/oder eine Absperrvorrichtung integraler Bestandteil eines ATD ist, ist die Norm-Prüfluftleitung unmittelbar vor der integralen Luftzuführung oder einem Zusatzteil anzubringen.

5.1.1 Das Prüfsystem muß mindestens einen Ventilator, eine Einrichtung zur Regelung des Luftvolumenstroms, ein Volumenstrommeßgerät und eine Norm-Prüfluftleitung für den ATD besitzen. Prüfungen sind unter isothermen Bedingungen durchzuführen.

5.1.2 Druckprüfungen am ATD allein oder dem ATD in Verbindung mit Strömungsausgleichs- und/oder Absperreinrichtungen sind durchzuführen, um einen Druck für einen gegebenen Volumenstrom festzulegen. Der Luftdurchlaß ist in einer der beiden Prüfaufbauten nach 5.1.3 (siehe Bild 1) oder 5.1.5 (siehe Bild 3) einzubauen. Um den Mindestdruck zu bestimmen, sind Messungen bei normal geöffneter Stellung von Strömungsausgleichs- und/oder Absperreinrichtungen durchzuführen. Druckprüfungen am

ATD sind für jede Einstellung deutlich anzugeben.

Für die Bestimmung der Druckanforderungen am Prüfaufbau A können zwei Verfahren verwendet werden: ein Verfahren mit Messung des statischen Druckes (siehe 5.1.3), das andere Verfahren mit Direktmessung des Gesamtdruckes (siehe 5.1.4).

5.1.3 Messung des statischen Manometerdruckes (p_s) mit dem ersten Prüfaufbau A

Dieser Prüfaufbau ist für ATD zu verwenden, die gewöhnlich an einer Luftleitung angebracht sind.

Der Luftdurchlaß ist in einer Prüfluftleitung anzubringen, deren Querschnittsmaße gleich den Nennmaßen des Luftdurchlasses oder gleich den vom Hersteller gewöhnlich empfohlenen Leitungsmaßen sind. Diese Luftleitung muß gerade und mindestens $20 \cdot D_e$ lang sein, um ein einheitliches Geschwindigkeitsprofil sicherzustellen oder muß einen wirkungsvollen Strömungsgleichrichter enthalten, der an einer Position angebracht ist, die mindestens drei äquivalente Durchmesser (D_e) von jedem beliebigen Teil des ATD entfernt ist. Es wird empfohlen, daß Gleichrichterzellen eine axiale Länge von mindestens dem sechsfachen hydraulischen Durchmesser ihres Querschnittes haben.

5.1.3.1 Der Prüfaufbau muß im allgemeinen nach Bild 1 aufgebaut sein. Die Meßebene muß bei 1,5 äquivalenten Durchmessern vor dem ATD liegen. Auf zwei aufeinander senkrecht stehenden Durchmessern ist eine statische Druckverschiebung aufzunehmen, um den maximalen und den minimalen Wert zu bestimmen. Der gemessene Druck am ausgewählten Prüfpunkt in der Meßebene darf um höchstens 10 % sowohl vom maximalen als auch vom minimalen Wert in der Druckmeßebene abweichen. Als alternatives Verfahren darf ein Piezometerring verwendet werden.

5.1.3.2 Die Ergebnisse sind für mindestens vier Luftvolumenströme, die gleichmäßig über den Arbeitsbereich jedes geprüften ATD verteilt sind, zu registrieren.

5.1.3.3 Der Gesamtdruck (p_t) in der Meßebene ist gleich der Summe aus gemessenem statischem Manometerdruck (p_s) und dem dynamischen Druck (p_d), und er ergibt sich nach folgender Gleichung:

$$p_t = p_s + \frac{\rho}{2} \left(\frac{q_v}{A_d} \right)^2$$

5.1.4 Direktmessung des Gesamtdruckes (p_t) mit dem ersten Prüfaufbau A

Dieser Prüfaufbau ist für ATD zu verwenden, die gewöhnlich an einer Luftleitung angebracht sind.

Der Prüfaufbau und die Meßebene müssen dieselbensein, wie in 5.1.3 beschrieben ist. Für die nacheinander erfolgende Messung des Gesamtdruckes an fünf Punkten in dieser Ebene ist ein Pitot-Rohr zu verwenden. Diese fünf Punkte sind nach Bild 2 verteilt. Ein Punkt liegt auf der Achse der Luftleitung - die anderen vier Punkte sind auf zwei aufeinander senkrecht stehenden Durchmessern in einem

Abstand vom 0,4-fachen des Querschnittsdurchmessers von der Achse der Luftleitung angeordnet. Der Gesamtdruck ist der arithmetische Mittelwert aus den fünf registrierten Messungen des Gesamtdruckes.

Für rechteckige Querschnitte sind die Messungen auf den Diagonalen durchzuführen, wobei ihre Länge als Referenzmaße verwendet werden, um die vier Ergänzungspunkte nach Bild 2 zu ermitteln.

5.1.4.1 Die Ergebnisse sind für mindestens vier Luftvolumenströme, die gleichmäßig über den Arbeitsbereich verteilt sind, für jeden geprüften ATD zu registrieren.

5.1.5 Messung des statischen Druckes (p_s) mit dem ersten Prüfaufbau B

Dieser Prüfaufbau ist für ATD zu verwenden, die gewöhnlich in einer Luftpumpe angebracht sind. Der Prüfaufbau ist nach Bild 3 auszuführen, so daß folgende Gleichung erfüllt ist:

$$\frac{q_v}{A} < \sqrt{\frac{p_s}{5\rho}}$$

Dabei sind:

q_v der Volumenstrom;

A die Fläche des Innenquerschnittes der Kammer;

($A = W \times H$)

p_s der geforderte Druck;

ρ die Dichte von Luft.

Der zu prüfende ATD muß in einer kurzen Prüfluftleitung, die gleich der Nenngroße des ATD ist und eine Länge von D oder 0,15 m besitzt, je nachdem, welcher Wert größer ist eingebaut sein. Die Prüfluftleitung muß eine konische Eintrittsöffnung haben.

Der geforderte Druck ist mit mindestens einer statischen Wandeinzel-Entnahmestelle zu messen, die im Bereich von 0,05 m von der Innenfläche der Befestigungsplatte des ATD entfernt ist.

Innerhalb der Kammer sind Ausgleichsabschnitte vorzusehen, um sicherzustellen, daß eine relativ einheitliche wirbelfreie Strömung in der Prüfkammer vorhanden ist, wenn die Befestigungsplatte des ATD entfernt ist.

5.1.5.1 Die Ergebnisse sind für mindestens vier Luftvolumenströme, die gleichmäßig über den Arbeitsbereich verteilt sind, für jeden geprüften ATD zu registrieren.

5.1.5.2 Der gemessene Druck p_s ist gleich dem Gesamtdruck p_t .

5.1.6 Darstellung des Gesamtdruckes (p_t)

5.1.6.1 Die Werte sind nach folgender Gleichung auf Normalluftbedingungen zu korrigieren: